

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Terdapat tujuh fungi endofit yang dapat diisolasi dari rimpang tanaman Kunyit Putih (*Curcuma mangga* Val.).
2. Ketujuh fungi endofit yang dapat diisolasi dari rimpang tanaman Kunyit Putih (*Curcuma mangga* Val.) tidak memiliki aktivitas enzim L-Asparaginase.
3. Fungi endofit yang diperoleh diduga merupakan genus *Aspergillus* (isolat M111, M113, dan P31), genus *Basipetospora* (isolat M112), genus *Penicillium* (isolat M12 dan P21), dan genus *Rhizopus* (isolat P11).

5.2 Saran

Saran terhadap penelitian yang terkait selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menguji aktivitas metabolit sekunder lainnya yang dimiliki ketujuh fungi endofit yang telah diperoleh.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui spesies fungi endofit yang diperoleh.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, K.W., Umboh, A. dan Gunawan, S. 2015. Gambaran Fungsi Ginjal Pada Anak Dengan Terapi Leukemia Limfoblastik Akut di Pusat Kanker Anak Estella RSUP Prof DR RD Kandou, *Jurnal e-Clinic*, **3(1)**:54-59.
- Agusta, A. 2009, *Biologi dan Kimia Jamur Endofit*. ITB. Bandung.
- Anton, R. 1980, 'Natural Products as Medicinal Agents', Society for Medicinal Plant Research. *International Research Congress on Medicinal Plant Research*, Strasbourg, France.
- Arpintasari, A. 2009, Isolasi dan uji potensi antikanker L-Asparaginase dari rimpang kunyit putih (*Curcuma mangga* Vall.) terhadap leukimia tipe k562, *Skripsi*, Sarjana Kimia, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Asmara, N.P. 2014, Tanaman Kunyit Putih (*Curcuma manga* Val.). Yogyakarta.
- Bakta, I.M. 2006, *Hematologi Klinik Ringkas*. EGC. Jakarta.
- Borek, D. and Jaskolski, M. 2001, Sequence analysis of enzyme with asparaginase activity, *Acta Biochimica Polonica*, **48(4)**: 893-902.
- Castillo, U.F., G.A. Strobel, E.J.Ford, W.M. Hess, Heidi Porter, J.B.Jensen, Heather Albert, Richard Robinson, M.A. Condrón, D.B. Teplow, Dennis Steven, and Debbie Yaver. 2002, Munumbicins, wide-spectrum antibiotics produced by *Streptomyces* NRRL 30562, endophytic on *Kennedia nigricans*, *Microbiology*, **148**: 2676.
- Chang, H.M. and P.P.H. But. 1987, *Pharmacology and application of Chinese materia medica*, World Scientific Publ. Co. Singapore, pp. 955-958.
- Chaplin, M.F. and Bucke. 1990, *Enzyme Technology*. Cambridge University Press. Cambridge.

- Dalimoenthe, N.Z. 2005, *Kelainan Hemostasis pada Keganasan Hematologi*. Dalam: Suryaatmadja M., ed. *Pendidikan Berkesinambungan Patologi Klinik*. Bagian Patologi Klinik FKUI, Jakarta.
- Davey, P. 2005, *Medicine At A Glance*. Diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh Rahmalia. A dkk, Erlangga, Jakarta.
- Deacon, J.W. 1997, *Modern Microbiology*, Blackwell Science, New York.
- Gandjar, I. dan Sjamsuridzal, W. 2006, *Mikologi Dasar dan Terapan*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Ganley, R.J., Brunsfeld S.J. and Newcombe G. 2004, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.*, **101**: 10107
- Grisham, C.M. and Garret, R.H. 1999, *Biochemistry*. Saunders College Pub. Philadelphia.
- Gulati R., Saxena R.K. and Gupta R. 1997, A rapid plate assay for screening L-Asparaginase. *J. Lett Appl Microbiol*, **24**: 23-26
- Hadad, E.A. 1991, *Budidaya Kunyit dan Temulawak*. Dalam : Liptan Balittro. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri.
- Hidayat, A.A.A. 2006, *Pengantar Ilmu Keperawatan Anak*. Salemba Medika. Jakarta.
- Hoffbrand, A.V. dan Moss, P.A.H. 2013. *Kapita Selekta Hematologi 6th ed*. EGC. Jakarta.
- Hutapea, J.R. 1993, *Inventaris Tanaman Obat Indonesia (II)*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Kanehisa, M., Goto S., Kawashima S., Okuno Y. and Hattori M. 2004, The KEGG resource for deciphering the genome, *Nucleic Acids Res.* **32**(database issue):D277– 80.
- Karomah, L. 2015, ‘Karakterisasi L-Asparaginase Kapang Endofit Kentang (*Solanum tuberosum* L.) pada Medium *Soyben Meal*’, *Skripsi*, Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Jember, Jember.

- Khalidi, N., Seifuddin F. T., Turner G., Haft D., Nierman W. C., Wolfe K. H. and Fedorova N. D. 2010, SMURF: Genomic mapping of fungal secondary metabolite clusters, *Fungal Genet. Biol.* **47**:736–741.
- Koeffler, H.P. dan D.W. Golde. 1980, Human Myeloid Leukemia Cell Lines: A Review. *Blood Journal*, **56**: 344-350.
- Kumala, S., Erlita A., dan Priyo W. 2007, Uji Aktivitas Antimikroba Metabolit Sekunder Kapang Endofit Tanaman Trengguli (*Cassia fistula* L). *Jurnal Bahan Alam Indonesia*, **6(2)**: 46-48.
- Kumala, S. 2014, *Mikroba Endofit: Pemanfaatan Mikroba Endofit dalam Bidang Farmasi*. ISFI Penerbitan. Jakarta.
- Larran, S., C. Monaco, and H.E. Alippi. 2001, Endophytic fungi in leaves of *Lycopersicon esculentum*. *World J. Microbiol. Biotechnol.*, **17**: 181-184.
- Launder, T.M., Lawnicki L.C., and Perkins M.L. 2002, *Introduction to Leukemia and the Acute Leukemias*. In: Harmening D.M., eds. *Clinical Hematology and Fundamental of Hemostasis* edition 4. Davis Company, Philadelphia, USA.
- Manikandan, R., C.N. Pratheeba, P. Sah and S. Sah. 2010, Optimization of asparaginase production by *Pseudomonas aeruginosa* using experimental methods, *Nature and Science* **8(2)**: 1-6.
- Mapari, S.A.S., Meyer, A.S., Thrane, U. and Frisvad, J.C. 2009, Identification of potentially safe promising fungal cell factories for the production of polyketide natural food colorants using chemotaxonomic rationale. *Microbial Cell Factories*, **8**:24.
- McKenzie, S.B. 1996, *Text Book of Hematology 2nd Edition*. William & Wilkins, Baltimore, USA.
- Mulatsih, S., dan Serasiamy R. 2009, ‘Perjalanan Klinis Pasien Leukemia Limfoblastik Akut dengan Kromosom Ph-Positif (*Philadelphia Chromosome*)’, Studi Kasus, Bagian Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran UGM, RSUP Dr. Sardjito, Yogyakarta.

- Mulyani, Sri., Novia Dwi N., Hendri Marinda S., dan Alifia Zulvita A.S. 2013, Macroscopy, Microscopy, Phytochemical Identity of *C. Mangga*, *C. Zedoaria*, and *K. Rotunda* Rhizome, *Traditional Medicine Journal*, **18(2)**: 67-74.
- Mycobank Database, *Mycobank Database: Fungal Databases, Nomenclature and Special Banks*, Diakses pada 19 Desember 2017, <http://www.mycobank.org/>.
- Oinonen C., Tikkanen R., Rouvinen J., and Peltonen L. 1995, Three-dimensional structure of human lysosomal aspartylglucosaminidase, *Nat. Struct. Biol.*, **2**: 1102-1108.
- Permono B., Ugrasena I., Windiastuti E., Abdulsalam M., 2005, *Buku Ajar Hematologi-Onkologi Anak*, Jakarta: Badan Penerbit IDAI.
- Pertiwi, N.M.I., Niruri, R. dan Ariawati, K. 2013, Gangguan Hematologi Akibat Kemoterapi pada Anak Dengan Leukemia Limfoblastik Akut di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah, *Jurnal Farmasi Udayana*. **2(3)**: 59-64.
- Petrini, O., Andrews, J.H. and Hirano, S.S. (eds.). 1991, Fungal Endophytes of tree leaves. *Microbial Ecology of Leaves*, pp 179-197.
- Praptiwi, K.D.P., Ahmad F., Dewi W., Muhammad I., dan Andria A. 2016, Evaluation of antibacterial and antioxidant activity of extracts of endophytic fungi isolated from Indonesian Zingiberaceous plants, *Nusantara Bioscience*, **8(2)**: 306-311.
- Prihatiningtias, W. 2005, 'Senyawa Bioaktif Fungi Endofit Akar kuning (*Fibraurea chloroleuca* Miers) sebagai senyawa antimikroba', *Tesis*, Sekolah Pascasarjana UGM.
- Pui, C and Evans, W.E. 2006, Treatment of Acute Lymphoblastic Leukemia. *The New England Journal of Medicine*, **354**:166-178.
- Rao, S. 2008, *Sterilization and disinfection*, Diakses pada 9 November 2017, <http://www.microrao.com/micronotes/sterilization.pdf>.
- Rudolph, A. 2007, *Buku Ajar Pediatric Rudolph/Rudolph's Pediatric*. EGC. Jakarta.

- Simarmata, R., S. Lekatompessy dan H. Sukiman. 2007, Isolasi mikroba endofitik dari tanaman obat sambung nyawa (*Gynura procumbens*) dan analisis potensinya sebagai antimikroba, *Berk. Penel. Hayati*, **13**: 85–90.
- Smith, A.L. 1997, *Oxford Dictionary of Biochemistry and Molecular Biology*. Oxford University Press. Oxford.
- Strobel, G.A. 1996, Endophytic Fungi : New sources for Old and new Pharmaceuticals. *Pharmaceutical News*, **3(6)**: 7-9.
- Strobel, G.A. 2003, Endophytes as sources of bioactive products, *Microbes and Infection*, **5(6)**:535-544.
- Sudewo, B. 2004, *Tanaman Obat Populer Penggempur Aneka Penyakit*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Syukur, C. 2003, *Temu Putih: Tanaman Obat Antikanker*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Talluri, V.S.S.L. Prasad, M. Bhavana, MVS Mahesh Kumar, and S.V. Rajagopal. 2014, L-Asparaginase: an ultimate anti-neoplastic enzyme, *International Letters of Natural Sciences*, **15**: 23-25.
- Tan, R.X., and W.X. Zou. 2001, Endophytes : a rich source of functional metabolites. *Nat. Prod. Rep.*, **18**: 448-459.
- Taurisia, P.P., Proborini, M.W. and Nuhantoro, I. 2015, Pengaruh media terhadap pertumbuhan dan biomassa cendawan *Alternaria alternata* (Fries) Keissler, *Jurnal Biologi*, **19(1)**: 30-33.
- Thangavel, A., G. Krishnamoorthy, A. Subramanian and M. Maruthamuthu. 2013, Seaweed Endophytic Fungi: A Potential Source for Glutaminase Free L-Asparaginase, *Che. Sci. Rev. Lett.*, **2**:348-354.
- Vagace, J.M. and Gervasini, G. 2011. *Chemotherapy Toxicity in Patients with Acute Leukemia*. University of Extremadura. Spanyol.
- Valera, M.C., da Silva, K., Maekawa, L.E., Carvalho, C., Koga-Ito, C.Y., Camargo, C.H., and Lima, R.S. 2009, Antimicrobial activity of sodium hypochlorite associated with intracanal medication for

- Candida albicans* and *Enterococcus faecalis* inoculated in root canals, *J. Appl. Oral Sci.*, **17(6)**: 555-559.
- Vassal, G. Vershuur. 2005, *The Principles of Cancer Chemotherapy in Children*. Dalam: Voutte P.A., Barret A., Stevens M.C., Caron H.N., penyunting. 5th edition. Oxford University, England.
- Watanabe, T. 2002, *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species*, 2nd ed., CRC Press, USA.
- Widiaskara, I.M., Permono, B., Ugrasena, I.D.G. dan Ratwita, M. 2010, Luaran Pengobatan Fase Induksi Pasien Leukemia Limfoblastik Akut pada Anak di Rumah Sakit Umum Dr. Sutomo Surabaya. *Sari Pediatri*, **12**:128-134.
- Wirahadikusumah, M. 1989, *Protein, Enzim dan Asam Nukleat*. ITB. Bandung.
- Wirawan, R. 2003, *Diagnosis Keganasan Darah dan Sumsum Tulang*. Dalam: Suryaatmadja, ed. *Pendidikan Berkesinambungan Patologi Klinik*. Bagian Patologi Klinik FKUI, Jakarta, Indonesia.
- Wriston, J.C and Yellin. 1970, Asparaginase, *Method Enzymol*, **16**: 732-742.
- Yamaguchi K. 1997, Instrumental Molecular Structure of the Zwitterionic Form of Phenolsulfonphtalein Achievements, *J. Anal. Sci.*, **13**: 4-5.
- Yano, S., R. Minato, J. Thongsanit, T. Tachiki and M. Wakayama. 2008, Overexpression of type I L-asparaginase of *Bacillus subtilis* in *Escherichia coli*, rapid purification and characterization of recombinant type I L-Asparaginase. *Annals of Microbiology*, **58(4)**: 711-716.
- Youssef, M.M. and M.A. Al-Omair. 2008, Cloning, purification, characterization, and immobilization of L-Asparaginase II from *E.coli* W3110, *Asian Journal of Biochemistry*, **3(6)**: 337--35
- Zhang, H.W., Song Y.C., and Tan R.X. 2006, Biology and Chemistry of Endophytes, *Nat. Prod. Rep.*, **23(5)**: 828-9.